

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **69 788** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

[B23H 7/12 \(2006.01\)](#)[B23H 7/18 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)
Пошлина: учтена за 1 год с 20.08.2007 по 20.08.2008

(21)(22) Заявка: [2007131650/22](#), 20.08.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.08.2007(45) Опубликовано: [10.01.2008](#) Бюл. № 1

Адрес для переписки:

622031, Свердловская обл., г. Нижний
Тагил, ул. Красногвардейская, 59,
Нижнетагильский технологический
институт УГТУ-УПИ(ф), директору В.Ф.
Пегашкину

(72) Автор(ы):

Астафьев Геннадий Иванович (RU),
Файншмидт Евгений Михайлович (RU),
Пегашкин Владимир Федорович (RU),
Пилипенко Владимир Васильевич (RU),
Андрянов Андрей Владимирович (RU),
Крашенинников Дмитрий Александрович
(RU),
Пилипенко Василий Францевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет-УПИ" (ГОУ
УГТУ-УПИ) (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к электрофизическим и электрохимическим методам обработки, в частности к установкам для электроэрозионного легирования.

Технической задачей полезной модели является создание устройства для электроэрозионного легирования со значительно расширенными технологическими возможностями работы как в ручном, так и механизированном режимах, высокой надежности и стабильности в работе, меньшими удельными энергозатратами, более высокой производительностью.

Поставленная задача достигается за счет устройства для электроэрозионного легирования, включающее источник технологического тока, зарядно-разрядную цепь с накопительными конденсаторами, электромагнитный вибратор с закрепленным электрододержателем и установленным в нем электродом, привод вращения электрода, согласно полезной модели, в зарядно-разрядную цепь дополнительно введен оптотиристорный модуль, состоящий из двух оптотириستоров, регулирующий напряжение на конденсаторах, а также выпрямитель с транзистором, кроме того в схему включен узел управления частотой вибрации электрода и частотой импульса тока, причем узел управления связан с одной стороны с управляемыми тиристорами узла привода электрододержателей, а с другой стороны с тиристорами зарядно-разрядной цепи.

Полезная модель относится к электрофизическим методам обработки, в частности к электроискровому легированию режущего инструмента, штамповой оснастки и деталей машин.

Известно устройство для электроэрозионного легирования, у которого электромагнитный вибратор сообщает вибрацию электроду, закрепленному в шарнире. Оправка, с закрепленными на ней оппозитно постоянными магнитами, вращается электродвигателем с помощью шкива и передаточного элемента. При этом магнитное поле смещает свободный конец электрода на величину, не превышающую диаметр электрода, что обеспечивается конструкцией шарнира.

В момент разряда магнитное поле постоянных магнитов вытесняет расплав из точки касания электрода и распределяет его по обрабатываемой поверхности. Вступая в контакт с обрабатываемой поверхностью, электрод совершает возвратно-поступательное и вращательное движение и под действием электрических разрядов происходит процесс нанесения электродного материала на упрочняемую поверхность [1].

Недостатком данного устройства является недостаточная сплошность наносимого покрытия и малая производительность установки.

Известно устройство для электроэрозионной обработки, в котором для автоматического поддержания расстояния между электродами применены неподвижный корпус с магнитопроводом и катушкой и подвижная часть, состоящая из электрододержателя с катушкой, подключенной к датчику тока или напряжения на искровом промежутке через блок управления [2].

Недостатком данного устройства является то, что подвижная часть является электромагнитным успокоителем, т.к. возникающие в нем вихревые токи при движении в магнитном поле создают значительные реакции, тормозящие резкие движения подвижной части. Это ухудшает качество наносимого покрытия и снижает производительность установки.

Известно устройство, содержащее источник питания, вибратор и генератор, электрическая схема которого содержит накопительную емкость, электрический зарядный ключ, выполненный на основе двух транзисторов и транзисторного модуля, элементы управления

транзисторным ключом, разрядный тиристор с элементами управления им, блок синхронизации вибратора и генератора импульсов [3].

Основными недостатками известного устройства являются невысокая надежность и стабильность работы, высокие удельные энергозатраты на процесс легирования, малая производительность устройства.

Известно устройство для электроискрового упрочнения, содержащее трансформатор, соединенный с выпрямителем через переключатель режимов работы, выход выпрямителя соединен с резисторными ограничителями тока, которые в свою очередь соединены с накопительными конденсаторами и обрабатывающим электродом. Обрабатываемая деталь соединяется с рабочим дросселем и выпрямителем, параллельно рабочему дросселю подключена катушка электромагнитного вибратора [4]. Недостатком данного устройства является низкая производительность из-за перегрева упрочняющего электрода и низкая частота искровых разрядов, что снижает сплошность и качество покрытия.

Наиболее близким техническим решением к заявляемой полезной модели является устройство, содержащее неподвижную часть - корпус с магнитопроводом и катушкой и подвижную часть, состоящую из электрододержателя с катушкой, подключенной к датчику тока и напряжения на искровом промежутке через блок управления. [5]. Электрод, закрепленный в электрододержателе, взаимодействует с деталью, причем длительность контакта электрода с деталью регулируется током короткого замыкания, протекающего через соленоид обратной связи. Для предотвращения перегрева электрод постоянно обдувается сжатым воздухом.

Однако у данного устройства имеется ряд недостатков:

- низкая производительность устройства вследствие использования стержневых электродов небольшого диаметра;
- упрочняющий слой получается с недостаточной толщиной;
- большие энергозатраты на процесс легирования;
- обдув электрода производится сжатым воздухом с внешней стороны, что не исключает контакта переносимой капельки-электрода с кислородом воздуха;
- генератор установки не позволяет изменять частоту следования импульсов (частота следования импульсов всегда постоянная), что ограничивает возможность управления качеством легирования и качеством образуемого покрытия.

В основу полезной модели положена задача создания устройства для электроискрового легирования со значительно расширенными

технологическими возможностями работы как в ручном, так и механизированном режимах, высокой надежности и стабильности в работе, меньшими удельными энергозатратами, более высокой производительностью.

Поставленная задача решается тем, что в устройство для электроискрового легирования, включающее источник технологического тока, зарядно-разрядную цепь с накопительными конденсаторами, электромагнитный вибратор, с закрепленным электрододержателем и установленным в нем электродом, привод вращения электрода, согласно полезной модели в зарядно-разрядную цепь введен оптотиристорный модуль, состоящий из двух оптотиристоров, регулирующий напряжение на конденсаторах, а также выпрямитель с транзистором, кроме того в схему введен узел управления частотой вибрации и частотой импульсов технологического тока, причем узел управления связан с одной стороны с управляемыми тиристорами узла привода электрододержателей, а с другой стороны с тиристорами зарядно-разрядной цепи.

Преимущество предлагаемого устройства заключается в том, что в предложенную схему введены: оптотиристорный модуль с узлом управления, узел управления частотой вибрации и частотой импульсов технологического тока, обеспечивающих асинхронную работу коммутирующих элементов в оптимальной последовательности по сигналу с рабочего электрода, изменение частоты следования импульсов от 60 до 600 Гц, расширение технологических возможностей установки при ручном и механизированном режимах работ и возможность управления качеством наносимого покрытия, а также снижение удельных энергозатрат на процесс легирования.

Эти преимущества достигнуты за счет уменьшения количества электромеханических деталей, таких как электромагнитные реле в узлах управления и пакетные переключатели, имеющие невысокие характеристики надежности, что позволяет улучшить стабильность и надежность работы устройства в целом.

Предлагаемое техническое решение позволит также расширить диапазон возможных режимов обработки за счет изменения частоты вращения электрододержателей и частоты его вибрации.

Предлагаемое устройство поясняется чертежом, где показана электрическая функциональная схема устройства.

Устройство для искрового легирования состоит из источника питания 1, соединенного через оптотиристорный модуль 2 с выпрямителем 3 и накопительным конденсатором 4. Источник питания 1 посредством зарядной цепи, состоящей из переключателя 5 и зарядных тириستоров 6 и 7, соединен с рабочими конденсаторами 8 и 9. Последние через диоды 12 и 13 и общий провод соединены с электродом 14, а с другой стороны через разрядные тиристоры 12 и 13, диоды 15 и 16, общий провод и вибратор 29 с электродом-инструментом 17.

Узел управления частотой вибрации и частотой импульсов технологического тока, имеющий питание от вторичной обмотки трансформатора 1, выполнен по стандартной схеме в виде переключателя режимов 18 и потенциометра 19 с возможностью периодического регулирования частоты следования импульсов от 60 до 600 Гц и соединен с управляющими тиристорами 6, 7 (высокое напряжение) и тиристорами 15, 16 (низкое напряжение).

Узел привода электрододержателей также соединен со вторичной обмоткой трансформатора 1 и имеет выпрямитель 20, фильтрующие конденсаторы 21 и 24, а также тиристоры 22 и 23, соединенные с переключателем режимов 18.

Устройство работает следующим образом.

При подключении устройства в сеть, индикатором сети служит лампа накаливания 25, на вторичных обмотках трансформатора наводится эдс. На входе выпрямителя 3 устанавливается постоянное напряжение, которое можно регулировать потенциометром 26 в широких пределах. Регулирующим элементом служит оптотиристорный модуль 2. Регулировка напряжения осуществляется путем изменения фазового угла ϕ , при котором происходит отпирание ключа оптотиристорного модуля при переходе напряжения через "0". Накопительный конденсатор 4 через выпрямитель 3 заряжается до напряжения, определяемого положением потенциометра 26.

Напряжение с накопительного конденсатора 4 в зависимости от положения переключателя 5 поступает на зарядные тиристоры 6 и 7. Одновременно запускается узел управления частотой вибрации и частотой импульсов технологического тока, выполненный в виде переключателя режимов 18, на первом выходе которого устанавливается напряжение высокого уровня, которое поступает на управляющие электроды тириستоров 6 и 7, а на втором выходе переключателя режимов устанавливается напряжение низкого уровня, которое поступает на управляющие электроды тиристоров 12 и 13. Через определенное время происходит переключение

переключателя режимов 18, и на первом выходе устанавливается напряжение низкого уровня, а на втором выходе напряжение высокого уровня. Процесс переключения периодический и регулируется потенциометром 27 с частотой переключений от 60 до 600 Гц.

Узел привода электрододержателей включается в работу одновременно с включением устройства в сеть и положением переключателя 33 обеспечивает питание либо приводов электрододержателей для механизированной работы, либо вибратора установки в ручном режиме. В первом случае на выходе выпрямителя 20 устанавливается напряжение, которое через фильтрующий конденсатор 24 и регулирующий потенциометр 19 подается к приводу электрододержателей, регулировка частоты вращения двигателя электрододержателя 17 обеспечивается потенциометром 19.

Во втором случае напряжение от однополупериодных выпрямителей на диодах 22, 23, фильтрующего конденсатора 21, управляемых от переключателя режимов 18, 2-х тиристоров и потенциометра 19 подается в катушку вибратора 29 с устанавливаемой регулируемой частотой потенциометром 27. При этом обеспечивается задержка срабатывания вибратора 29 после прохождения электрического импульса с анода 17 на катод 14.

Пример конкретной реализации устройства

Были проведены испытания предложенного устройства для электроискрового легирования.

Обработке подлежал режущий нож деревообрабатывающего станка, имеющий форму узкой прямоугольной пластины толщиной 4 мм и с размерами 50×400 мм. Ножевая пластина была изготовлена из рядовой углеродистой стали. Электроискровой обработке подвергалась большая поверхность ножа, начиная от режущей кромки на всю длину пластины и шириной, равной половине ширины пластины.

Была упрочнена партия ножей в количестве 25 шт.

Легирование осуществляли сплавами типа ВК6, ВК8, ВК 5, Т15К6 при следующих параметрах:

- скорость перемещения суппорта с устройством

легирования, мм/ сек.	- 1
- технологический ток, ампер	- 100
- емкость конденсаторов, мкф.	- 1000
- напряжение холостого хода, вольт	- 90
- диаметр полого электрода, мм	- 8
- скорость обработки, см ² / мин	- 5,5
- толщина легирующего слоя, мм	- 0,2
- шероховатость покрытия, Ra мкм	- 10,0
- частота следования импульсов, Гц	- 90
- газ охладитель	- сжатый воздух

При оптимальных условиях, а именно при частоте 90 Гц емкости конденсаторов 1000 ампер и автоматических режимах удалось достичь наилучших показателей установки (скорость обработки - 5,5 см²/мин., толщине наносимого покрытия 0,20 мм, материал электрода - ВК6).

Используя микроскоп типа МПБ -2 с 24 кратным увеличением установили, что вся поверхность имела равномерное электроэрозионное покрытие, между отдельными участками разрывов не наблюдалось. При необходимости легирование можно повторить методом наложения 2-го упрочняющего слоя.

Эксплуатационная стойкость обработанных деревообрабатывающих ножей зависела от материала электродов и увеличилась в 1,8-3,5 раз.

Применение предлагаемого устройства для электроискрового легирования позволяет увеличить толщину легированного слоя, повысить сплошность покрытия, его сцепляемость с основным металлом и повысить производительность процесса. Кроме того, устройство позволяет равномерно покрывать легирующим слоем плоские, цилиндрические и сложнопрофильные поверхности.

Таким образом, заявляемое техническое решение полностью выполняет поставленную задачу.

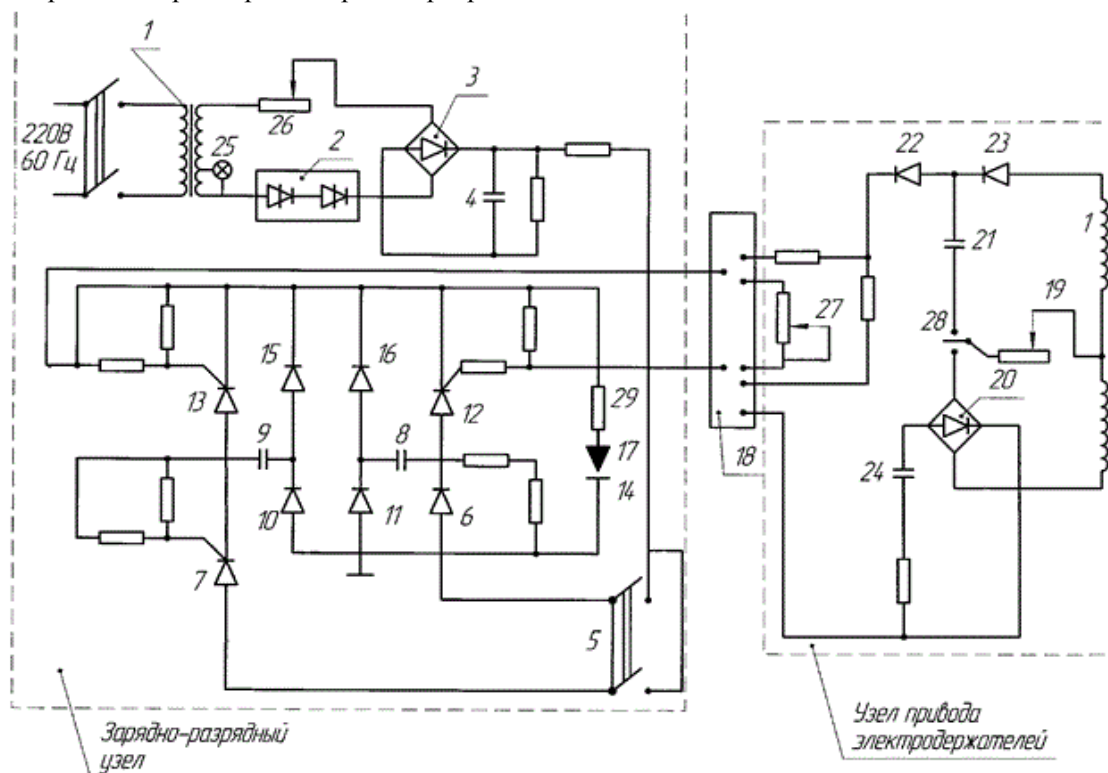
Заявляемое техническое решение не известно в Российской Федерации и за рубежом и отвечает требованиям критерия " новизна ". Техническое решение может быть реализовано промышленным способом в условиях серийного производства с использованием известных технических средств, технологий и материалов и отвечает требованиям критерия "промышленная применимость".

Использованная литература

1. А.с. 1609564, В23Н 9/00, опубл. в бюл. №44, 1990
2. А.с. 1627353, В23Н 9/00, опубл. в бюл. №6, 1991
3. Установка Элитрон-22, паспорт АИИЗ. 299.157. ПС, Кишинев, 1986.
4. П-2171162, В23Н 7/04, опубл. 2001.07.27.
5. Пол. модель №2529, В23Н 7/18, опубл. в бюл. №8, 16.08.1996

Формула полезной модели

Устройство для электроискрового легирования, включающее источник технологического тока, зарядно-разрядную цепь с накопительными конденсаторами, электромагнитный вибратор с закрепленным электрододержателем и установленным в нем электродом, привод вращения электрода, отличающееся тем, что в зарядно-разрядную цепь дополнительно введен оптотиристорный модуль, состоящий из двух оптотириستоров, регулирующий напряжение на конденсаторах, а также выпрямитель с транзистором, кроме того в схему включен узел управления частотой вибрации электрода и частотой импульсов тока, причем узел управления связан с одной стороны с управляемыми тиристорами узла привода электрододержателей, а с другой стороны с тиристорами зарядно-разрядной цепи.

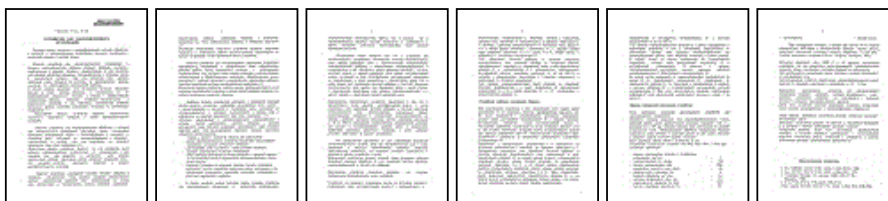


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

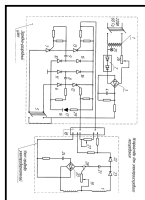
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **21.08.2008**

Дата публикации: [20.02.2011](#)